Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón México, Ser. Zool. 63(1) 135-144, 1992

ALIMENTOS DE LOS ROEDORES *MICROTUS MEXICANUS, REITHRODONTOMYS MEGALOTIS* Y *PEROMYSCUS MANICULATUS* DEL EX-LAGO DE TEXCOCO, MÉXICO

GILBERTO J. MATAMOROS-TREJO*
FERNANDO A. CERVANTES*

RESUMEN

Se examinaron los contenidos estomacales de los roedores *Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus* colectados durante un año en la Zona Federal del Vaso del Ex-Lago de Texcoco, Estado de México. Se identificaron 14 plantas vasculares de las cuales ocho, junto con los artrópodos, sirven de alimento a los roedores. Cuatro alimentos, *Distichlis spicata, Suaeda torreyana, Atriplex* spp. y los artrópodos, constituyeron el grueso de la alimentación de los tres taxa de roedores. Aunque el consumo de estos alimentos varió estacionalmente, estuvieron disponibles y se mantuvieron altos niveles de consumo a lo largo del año. Los otros cuatro alimentos vegetales consumidos fueron usados escasamente entre los periodos de sequía y el inicio del de humedad por *M. mexicanus* y *R. megalotis*. Por lo tanto, los alimentos de los tres roedores fueron similares a los que se conocen para estos taxa en otras localidades de su distribución. Sin embargo, fueron pocos y prácticamente los mismos usados a lo largo del año, lo que apoya la predicción original relacionada a la escasa diversidad de alimentos disponibles para la mastofauna del lugar.

Palabras clave: *Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis, Peromyscus maniculatus,* Rodentia, alimentación, Texcoco, México.

ABSTRACT

Stomach contents of the rodents *Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis* and *Peromyscus maniculatus* collected throughout one year in "Zona Federal, Vaso del Ex-Lago de Texcoco, Estado de México", were examined. Eight out of fourteen identified plants along with arthropods were eaten by the rodents. *Distichlis spicata, Suaeda torreyana, Atriplex* spp. and the arthropods made up the bulk of the diet of the rodents. These food items were always available and consumed throughout the year, although their use varied seasonally. *M. mexicanus* and *R. megalotis* scarcely used the other four foods and only between the dry and wet periods. Therefore, the food items of these rodents were similar to those reported for these taxa from other localities where they occur. Their foods were few and the same were used throughout the year supporting the original prediction based on food scarcity for the local mammals.

Key words: *Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis, Peromyscus maniculatus,* Rodentia, food habits, Texcoco, México.

* Departamento de Zoologia, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-153, 04510, México, D.F., México.

INTRODUCCIÓN

Hace ya varios años se drenó y secó la última parte de lo que antiguamente fue el gran Lago de Texcoco, ubicado al noroeste del Valle de México. Al quedar expuesto el lecho del lago, la zona se convirtió en un hábitat terrestre árido, salino y sin biota. Para mejorar la calidad del hábitat y manejar sus recursos, las autoridades comenzaron a introducir vegetación por medio de prácticas de reforestación y repastización (Comisión del Lago de Texcoco, 1983).

Como resultado, se propició la colonización natural del lugar por algunas especies de fauna nativa de los alrededores. Nuestras recolectas de mamíferos no voladores confirmaron la presencia en el área de un insectívoro *(Cryptotis parva)*, cuatro roedores *(Pappogeomys tylorhinus, Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus)*, dos lagomorfos *(Sylvilaqus floridanus* y *Lepus californicus)* y un carnívoro *(Mustela frenata)*. Asimismo, se han observado volando distintas especies de murciélago (Chiroptera) aún no recolectadas ni identificadas.

El ambiente tan peculiar y la continua inmigración de fauna terrestre hacia el área plantean diversas preguntas sobre los mecanismos de alimentación de los mamíferos del área; en particular, cuáles son sus fuentes de alimento. Por lo tanto, decidimos examinar a los roedores no fosoriales *(Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis* y *Peròmyscus maniculatus)* y determinar que tipos de alimento estaban consumiendo.

Microtus mexicanus es común en los pastizales del vaso del ex-Lago de Texcoco (Hortelano-Moncada y Cervantes, 1989) y es primariamente herbívoro (Batzli, 1985), como se puede observar en las adaptaciones de su dentición molariforme. Las especies de este género se caracterizan por alimentarse fundamentalmente de pastos (Gramineae) aunque incluyen en su régimen alimentario hojas, tallos, raíces y frutos de hierbas dicotiledóneas e individuos jóvenes y corteza de plantas leñosas, como arbustos y árboles (Bangs, 1984; Johnson y Johnson, 1982). En cantidades pequeñas también consumen hongos y artrópodos (Lindroth y Batzli, 1984; Ovaska y Herman, 1986).

Reithrodontomys megalotis es el roedor más abundante durante el periodo húmedo del año en pastizales del ex-Lago de Texcoco (Cervantes, 1987). Se le considera de hábitos alimentarios omnívoros (Ceballos y Galindo, 1984), lo cual también se refleja en las características de sus dientes molariformes. Consume pastos, hierbas, materia animal y en menor proporción plantas leñosas. También ingiere semillas cuando están disponibles (Meserve, 1976) y los artrópodos llegan a formar porcentajes considerables durante todo el año en sus preferencias alimenticias (Whittaker y Mumford, 1972).

Peromyscus maniculatus es común en las zonas abiertas y de escasa cubierta vegetal en el ex-Lago de Texcoco (Cervantes, 1987). Su régimen alimentario también es omnívoro (Ceballos y Galindo, 1984) y, probablemente, aún más general que cualquier otro roedor del área. Esta especie prefiere frutos, semillas, hongos, anélidos, artrópodos y pequeñas cantidades de vegetación verde (Whittaker, 1966; Wolff *et al.,* 1985). Su capacidad de alimentarse de una amplia diversidad de alimentos le permite sobrevivir en casi cualquier hábitat.

La diversidad vegetal y animal del ex-Lago de Texcoco es pobre debido a la salinidad y elevado pH del suelo y a la carencia de agua fisiológicamente disponible (Becerra, 1984; Chávez y Huerta, 1984, 1985). De modo que en este ambiente no existe la diversidad de alimentos mencionada para los tres taxa de roedores disponible en otras localidades de su distribución geográfica. Se esperaría, entonces, que los elementos del régimen alimentario de los roedores del ex-Lago de Texcoco fueran pocos y prácticamente los mismos a lo largo del año. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue identificar estos elementos y examinar la variación estacional de sus proporciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se estableció en la zona federal del vaso del ex-Lago de Texcoco, a 4 km S y 12 km W Texcoco, Estado de México, y 2250 m de elevación. La precipitación media anual del área es de 600 mm, mientras que la temperatura media anual es de 15.3° C. Los suelos son alcalino sódicos y su pH puede llegar a ser de 10 (Chávez y Huerta, 1984; Rzedowsky, 1957). La vegetación corresponde principalmente a pastizal halófito en donde la planta dominante es el pasto salado (*Distichlis spicata;* González, 1980).

Se efectuaron tres visitas al campo durante cada una de las cuatro estaciones del año. Cada visita fue de cuatro días, durante los cuales se usaron 150 trampas de golpe del tipo "Museum Special" para recolectar roedores. Las trampas se cebaron con una mezcla de maíz triturado, hojuelas de avena y esencia de vainilla y fueron colocadas poco antes del anochecer. A los roedores recolectados se les extrajo el estómago completo y se preservó con una solución de formol, ácido acético y alcohol etílico (Gaviño *et al.,* 1977). La piel y el cráneo de cada individuo fueron preparados en forma convencional para estudio científico (Hall, 1981) e identificados y depositados en la Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-I.

Asimismo, en cada visita se recolectaron muestras de las distintas especies de plantas del lugar. Parte del material se separó para su análisis histológico posterior y algunos duplicados se prepararon como ejemplares de herbario y se identificaron en los Herbarios de la Universidad Autónoma Metropolitana-I y de la Comisión del Lago de Texcoco, SARH. Además, para evaluar la disponibilidad de pasto salado en el área muestreada, en cada visita se determinó la densidad de sus vástagos por medio de una rejilla de madera de 50×50 cm dividida en cuadros de 10×10 cm. Esta evaluación se efectuó un total de 100 veces con rejillas colocadas en coordenadas elegidas al azar.

En el laboratorio se prepararon laminillas para observar al microscopio (100x) material del contenido estomacal de los roedores, asi como de las plantas colectadas en el área de estudio. Las muestras se compararon y de esta manera se identificó a cada especie vegetal presente en los estómagos de los roedores. la técnica utilizada es el procedimiento convencional recomendado por Dusi (1949) y Baumgartner y Martin (1939) y considerando las sugerencias de De Blase y Martin (1981) y Korschgen (1980). La identificación se basó principalmente en la forma,

disposición y número de las células epidérmicas, incluyendo estomas y tricomas (Brusven y Mulkern, 1960; Davies, 1958; Stewart, 1967). Para cada contenido estomacal se prepararon un total de 8 laminillas y se examinaron 40 campos visuales por laminilla.

Se evaluó la frecuencia de ocurrencia (%) para cada uno de los alimentos encontrados en los contenidos estomacales considerando su presencia o ausencia y no su cantidad de fragmentos en cada campo visual del microscopio (Hansson, 1970). Así, este parámetro se determinó como 100 veces el número de campos visuales donde se encontró la especie dividido entre el número total de campos visuales examinados (Batzli y Pitelka, 1971).

RESULTADOS

En el área de estudio se colectaron 14 especies de plantas vasculares pertenecientes a ocho familias (Cuadro 1). La mayoría fueron hierbas y pastos y las únicas especies presentes en cualquier época del año fueron: *Distichlis spicata, Suaeda torreyana, Atriplex* spp., *Casuarina equisetifolia* y *Tamarix juniperina*. La densidad de vástagos del pasto salado *(D. spicata)* fue siempre de poco más de 2,000 vástagos/m^2 con un pico de más de 3,000 en primavera.

Durante la primavera se examinaron los contenidos estomacales de 14 *M. mexicanus*, 16 *R. megalotis* y 0 *P. maniculatus*, mientras que para el verano las cifras fueron 21, 16 y 7, respectivamente. En el otoño, los tamaños de muestra fueron de 11, 8 y 0, y para el invierno 9, 14 y 10, en el mismo orden citado. En total se analizaron 1008 laminillas de las cuales se evaluaron 5040 campos visuales en el microscopio. No se intentó separar las muestras de acuerdo al sexo y edad del ejemplar, ni se encontró alguna diferencia histológica para distinguir las especies de *Atriplex*, por lo tanto se consideraron como una sola categoría alimentaria. Las especies de artrópodos no fueron separadas y se contaron como una sola categoría.

De 14 especies de plantas disponibles, solamente se identificaron ocho en los contenidos estomacales de los roedores (Cuadro 1). Entre ellas, se presentaron en número semejante pastos, hierbas y plantas leñosas. Las especies perennes fueron el grupo mayoritario.

Microtus mexicanus. La ocurrencia de pasto salado presentó la frecuencia más elevada en los estómagos de *M. mexicanus*, tanto por especie vegetal como por estación (Cuadro 2). Aunque con porcentajes mucho menores, el romerito *(S. torreyana)*, *Atriplex* spp. y los artrópodos formaron el siguiente nivel de ocurrencia a lo largo del año (aunados a *Cirsum jorullense* durante invierno y verano). El diente de león *(Taraxacum officinale)*, el tule *(Scirpus californicus)* y la casuarina *(Casuarina equisetifolia)* solamente se registraron en primavera y verano y en bajas proporciones.

Reithrodontomys megalotis. Los porcentajes de ocurrencia más altos y con variación estacional similar correspondieron al pasto salado y a los artrópodos (Cuadro 2), excepto en el otoño donde los artrópodos representaron el doble del pasto salado. El "romerito" y *Atriplex* spp. fueron nuevamente los siguientes elementos en importancia, aunque en invierno disminuyen considerablemente sus propor-

CUADRO 1

PLANTAS VASCULARES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL EX-LAGO DE TEXCOCO, MÉXICO

Planta Vascular	Familia	Forma de Vida	Consumida por Roedores
Distichlis spicata	GRAMINEAE	Pasto	SI
Scirpus californicus	CYPERACEAE	Pasto[a]	SI
Suaeda torreyana	CHENOPODIACEAE	Hierba	SI
Cirsum jorullense	COMPOSITAE	Hierba[a]	SI
Taraxacum officinale	COMPOSITAEE	Hierba[a]	SI
Atriplex patula	CHENOPODIACEAE	Arbusto	SI
Atriplex numularia	CHENOPODIACEAE	Arbusto	SI
Casuarina equisetifolia	CASUARINACEAE	Árbol	SI
Hordeum jubatum	GRAMINEAE	Pasto[a]	NO
Sesuvium portulacastrum	ARIZOACEAE	Hierba[a]	NO
Chenopodium macrospernum	CHENOPODIACEAE	Hierba[a]	NO
Rumex crispus	POLYGONACEAE	Hierba[a]	NO
Gnaphallium sp.	COMPOSITAE	Hierba[a]	NO
Tamarix juniperina	TAMARICACEAE	Árbol	NO

a = Anual. Se indica, también, si son consumidas por cualquiera de los roedores *Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus.*

ciones. El resto de las especies vegetales fueron escasamente registradas en los contenidos estomacales, aunque el "diente de león" estuvo nuevamente presente en primavera y verano. La única especie vegetal no encontrada fue *Scirpus californicus.*

Peromyscus maniculatus. En primavera y otoño no se colectaron *P. manicula-*

CUADRO 2

FRECUENCIA DE OCURRENCIA (%) PROMEDIO DE CADA TIPO DE ALIMENTO IDENTIFICADO EN EL CONTENIDO ESTOMACAL DE LOS ROEDORES *MICROTUS MEXICANUS* (Mm), *REITHRODONTOMYS MEGALOTIS* (Rm) Y *PEROMYSCUS MANICULATUS* (Pm) DEL EX-LAGO DE TEXCOCO, MÉXICO

	Estación seca						*Estación húmeda*					
	Invierno			*Primavera*			*Verano*			*Otoño*		
	Mm	*Rm*	*Pm*	*Mm*	*Rm*	*Pm*	*Mm*	*Rm*	*Pm*	*Mm*	*Rm*	*Pm*
Distichlis spicata	95	76	64	84	47	[a]	90	80	44	74	34	[a]
Suaeda torreyana	8	8	27	20	30	[a]	19	32	43	16	33	[a]
Atriplex spp.	11	6	5	20	20	[a]	33	12	20	13	8	[a]
Taraxacum oficinale	0	0	0	5	12	[a]	10	12	0	0	0	[a]
Casuarina equisetifolia	0	2	0	5	0	[a]	16	5	0	0	0	[a]
Scirpus californicus	0	0	0	5	0	[a]	5	0	0	0	0	[a]
Cirsum jorullense	14	4	0	0	0	[a]	44	6	0	0	5	[a]
Arthropoda	19	60	67	18	50	[a]	10	70	32	25	67	[a]

[a] Muestras no disponibles.

tus, por lo que se desconocen sus preferencias alimentarias para estos periodos (Cuadro 2). El pasto salado y los artrópodos fueron los alimentos más representados y sus valores fueron similares: altas proporciones en invierno y alrededor de la mitad en verano. En menor escala, el "romerito", primero, y *Atriplex* spp., después, fueron los siguientes alimentos en importancia con niveles poco más elevados en verano. El diente de león, la casuarina, *S. californicus* y *C. jorullense* no fueron registrados.

DISCUSIÓN

M. mexicanus se alimentó de siete de 14 especies de plantas disponibles. Sin embargo, al final de la estación húmeda y al inicio de la seca, solamente consumió un promedio de 3.5 especies de plantas, cuando el "diente de león" y *S. californicus* no estaban disponibles. Su alimento principal durante cada mes y a lo largo del año fue el pasto salado. Su consumo estacional promedio fue de 85.8%, mucho mayor que cualquier otro alimento de *M. mexicanus.* Ninguno de los otros dos roedores consumió tanto pasto salado como *M. mexicanus.* Como *M. pennsylvanicus* y *M.*

ochrogaster de Indiana (Zimmerman, 1965). *M. mexicanus* está ampliamente asociado a pastizales densos cuya especie dominante es su alimento más importante.

Este roedor no mostró una amplia variedad de alimentos ni una sustitución estacional acentuada de los mismos, como sucede con otras especies del género (Batzli, 1985; Johnson y Johnson, 1982). Los únicos otros tres alimentos utilizados a lo largo del año fueron, en orden de importancia por su consumo estacional promedio, los siguientes: los arbustos *Atriplex* spp. (19.3%), cuyo uso se incrementó en el período de humedad; los artrópodos (18.0%), que durante el otoño fueron ligeramente más representados cuando el pasto salado fue menos consumido; y la hierba *S. torreyana* (15.8%), que en invierno es poco utilizada probablemente debido a su baja disponibilidad en ese periodo. Las otras plantas son consumidas solamente durante el periodo de transición entre la época de sequía y la de humedad.

R. megalotis utilizó como alimento anual seis de 14 plantas disponibles. Estando todos los elementos disponibles, en otoño e invierno usó un alimento más que *M. microtus,* mientras que en primavera y verano consumió tres menos. A diferencia de *M. mexicanus,* dos alimentos fueron los más importantes de su régimen alimentario anual, ocupando el primer lugar los artrópodos (16.8%) y después el pasto salado (59.3%), elementos ambos disponibles todo el año. La variación estacional de sus proporciones fue similar adquiriendo mayor relevancia el consumo de artrópodos en otoño. Los artrópodos ocuparon mayor importancia en la dieta de esta especie que en las de *M. mexicanus* y *P. maniculatus.* En concordancia, *R. megalotis* del matorral costero de California y de pastizales de Indiana consumió artrópodos en proporciones considerables la mayoría del año y las proporciones de sus alimentos más importantes variaron de acuerdo a la estacionalidad (Meserve, 1976; Whittaker y Munford, 1972).

Nuevamente la hierba *S. torreyana* (27.8%) y los arbustos *Atriplex* spp. (11.5%) fueron los siguientes en importancia por su consumo estacional promedio, inclusive su patrón de variación de consumo estacional es similar y se relaciona a la presencia de humedad. Sin embargo, la jerarquía de consumo de ambas especies está invertida en comparación a *M. mexicanus.* Por otro lado, las otras especies vegetales tuvieron una significancia mínima como alimento. Resultados similares se observaron en la alimentación de *R. megalotis* en Parrés, D. F. (Prieto, 1988). Sus categorías de alimento correspondieron a materia vegetal, animal, polen y hongos y sus proporciones de consumo variaron significativamente entre diversos meses del año.

Aunque para *P. maniculatus* sólo se obtuvo información de dos estaciones, los datos recolectados ilustran claramente los periodos seco y húmedo. *P. maniculatus* solamente se alimentó de tres de 14 plantas disponibles. De forma similar a *R. megalotis,* su fuente de alimento más importante consumo estacional promedio fueron dos categorías: el pasto salado (54.0%) y los artrópodos (49.5%), quienes sobresalen en su valor de invierno. *P. maniculatus* consumió mayores proporciones de artrópodos que *M. mexicanus.* Similarmente, una fracción considerable de los alimentos de *P. maniculatus* en pastizales de Colorado fueron artrópodos (Flake, 1973), aunque el total de alimentos que usó fue más diverso, como se ha observado también en matorrales costeros de California (Meserve, 1976).

Asimismo, la hierba *S. torreyana* (35.0%) y los arbustos *Atriplex* spp. (12.5%) fueron los siguientes en importancia, con un amplio consumo del "romerito" en verano. *P. maniculatus* de Parrés, D. F. (Prieto, 1988) también demostró uso preferencial de alimentos dependiendo de la temporada; por ejemplo, se encontraron porcentajes de consumo de hongos, polen, materia vegetal y animal significativamente diferentes entre meses que representaron los periodos seco y húmedo del año.

Así, solamente cuatro categorías de alimento, *Distichlis spicata, Suaeda torreyana, Atriplex* spp. y los artrópodos, constituyeron el grueso de la alimentación de los tres taxa de roedores. El pasto salado fue el recurso vegetal alimentario de mayor significancia y mayor abundancia, particularmente en el periodo húmedo. Los artrópodos, a su vez, fueron fuente relevante de alimentación. En contraste, las dicotiledóneas *Suaeda torreyana* y *Atriplex* spp. fueron complemento alimentario de los tres roedores. Todos estos alimentos estuvieron disponibles y fueron usados todo el año en mayores proporciones que las otras categorías, aunque sus valores fluctuaron de acuerdo a las estaciones.

En cuanto a los otros alimentos, algunos fueron usados escasamente durante el fin del periodo de sequía y el inicio del de humedad por *M. mexicanus* y *R. megalotis,* mientras que otros nunca fueron consumidos por ningún roedor (Cuadro 1). Estas especies vegetales comprendieron especies anuales y árboles.

Por lo tanto, los alimentos de los tres roedores fueron similares a los que se conocen para estos taxa en otras localidades de su distribución. Sin embargo, fueron pocos y prácticamente los mismos usados a lo largo del año, lo que apoyaría la predicción original relacionada a la escasa diversidad de alimentos disponibles para la mastofauna del lugar.

Es necesario continuar examinando los mecanismos de alimentación de estos roedores. Para comprender mejor sus preferencias alimenticias, por ejemplo, se requiere afinar el estudio de selección de alimento en relación a disponibilidad del mismo. Adicionalmente, relacionar la alimentación con las actividades reproductivas y demográficas de estos roedores para entender su adecuación a un hábitat hostil y relativamente nuevo.

AGRADECIMIENTOS

El apoyo económico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) a los autores (beca crédito no. 53751 y convenio P228CCOX891634, respectivamente) y el donativo de la MacArthur Foundation (convenio 282.311.010) a Víctor Sánchez Cordero y al segundo autor ayudaron a la elaboración de este manuscrito. El Departamento de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana-I, la Comisión del Lago de Texcoco, SARH, y el "Museum of Natural History, University of Kansas" facilitaron equipo e instalaciones para el desarrollo de este trabajo. Consuelo Lorenzo, Jesús Martínez y Yolanda Hortelano ayudaron en el trabajo de campo y de laboratorio. Matías Martínez Coronel efectuó valiosas críticas al manuscrito.

LITERATURA CITADA

BANGS, E. E. 1984. Summer food habits of voles *Clethrionomys rutilus* and *Microtus pennsylvanicus*, on the Kenai Peninsula, Alaska. *Canadian Field-Nat.* 98:489-492.

BATZLI, G. O. 1985. Nutrition. *In:* R. H. Tamarin (ed.). *Biology of New World Microtus* Sp. Publ. No. 8, The American Society of Mammalogists. Lawrence, Kansas. 893 p.

BATZLI, G. O. Y F.A. PITELKA. 1971. Condition and diet of cycling populations of the California vole. *Microtus californicus. J. Mamm.* 52-141-163.

BAUMGARTNER, L. L. Y A. C. MARTIN. 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habits studies. *J. Wildl. Manag.* 3:226-228.

BECERRA, M. A. 1984. *Efecto de la salinidad del suelo sobre la formación de semilla del pasto salado (Distichlis spicata) en el ex-Lago de Texcoco, México.* Comisión del Lago de Texcoco, SARH. México, D. F. 49 p.

BRUSVEN, M. A. Y G. M. MULKERN. 1960. The use of epidermal characteristics for the identification of plants recovered in fragmentary condition from the crops of grasshoppers. *North Dakota. Agr. Exp. Sta. Res.* 3:1-11.

CEBALLOS, G. Y C. GALINDO. 1984. *Mamíferos silvestes de la cuenca de México.* Limusa, México, D. F. 299 p.

CERVANTES-REZA, F. A. 1987. *Population and community responses of grassland small mammals to variation of vegetative cover in Central Mexico.* Tesis Doctoral, University of Kansas, Lawrence. Kansas. 90. p.

CHAVEZ, M. T. Y A. T. HUERTA. 1984. *Estudio ecológico de la comunidad de anátidos migratorios invernantes en el ex-Lago de Texcoco y alternativas para su manejo.* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 97 p.

———, 1985. Estudios ecológicos preliminares a la creación de un refugio de vida silvestre en el ex-Lago de Texcoco. *Biósfera,* 1-10.

COMISION DEL LAGO DE TEXCOCO. 1983 *Proyecto Texcoco.* Comisión del Lago de Texcoco, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D. F. 435 p.

DAVIES, I. 1958. The use of epidermal characteristics for the identification of grasses in the leafy stage. *J. Brit. Grassland Soc.* 14:7-16.

DEBLASE, A. F. Y R. E. MARTIN. 1981. *A. manual of mammalogy with keys to families of the world.* Wm. C. Brown. Co. Publ., Dubuque, Iowa, 436 p.

DUSI, J. L. 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cotton tail rabbit food habits. *J. Wildl. Mgmt.* 13:3.

FLAKE, L. D. 1973. Food habits of four species of rodents on a short-grass prairie in Colorado. *J. Mamm.* 54:636-647.

GAVIÑO, G. C. JUAREZ Y H. FIGUEROA. 1977. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo.* Limusa, México, D. F. 257 p.

GONZALEZ A. 1980. *Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal.* Instituto de Ecología, A. C. México, D.F. 93 p.

HALL, E. R. 1981. *The mammals of North America,* 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. 2:601-1181 + 90 p.

HANSSON, L. E. 1970. Methods of morphological diet microanalysis in rodents. *Oikos,* 21:255-266.

HORTELANO-MONCADA, Y. Y F. A. CERVANTES. 1989. Variación del tamaño de camada del ratón metorito *(Microtus mexicanus).* An. Inst. Biol., UNAM, Ser. Zool., 60(2):211-222.

JOHNSON, M. L. Y S. JOHNSON. 1982. Voles *(Microtus* species). *In:* J. A. Chapman y G. A. Feldhamer, (ed.). *Wild mammals of North America. Biology, Management, Economics.* The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1147 p.

KORSCHGEN, L. J. 1980. Procedures for food-habits analyses. *In:* S. D. Schemnitz (ed.). *Wildlife management techniques manual.* The Wildlife Society, Inc. Washington, D. C. 689 pp.

LINDROTH, R. L. Y G. O. BATZLI. 1984. Food habits of the meadow vole *(Microtus pennsylvanicus)* in bluegrass and prairie habitats. *J. Mamm.,* 65:600-606.

MESERVE, D. L. 1976. Food relationships of a rodent fauna in a California coastal sage scrub comunity. *J. Mamm.,* 57:300-319.

OVASKA, K. Y B. T. HERMAN. 1986. Fungal consumption by six species of small mammals in Nova Scotia. *J. Mamm.,* 67:208-211.

PRIETO, M. 1988. *Hábitos alimenticios y reproducción de tres especies de roedores cricétidos: Neotomodon alstoni, Peromyscus maniculatus* y *Reithrodontomys megalotis.* Tesis de Maestría Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 73 p.

RZEDOWSKY, J. 1957. Algunas asociaciones vegetales de los terrenos del Lago de Texcoco. *Bol. Soc. Bot. Méx.,* 21:19-33.

SPARKS, D. R. Y J. C. MALECHECK. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *J. Range Manag.*, 21:264-265.

STEWART, D. R. 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: A technique for studying the food preference of grazing herbivores. *J. Appl. Ecol.* 4:83-111.

WHITTAKER, J. O. 1966. Food of *Mus musculus, Peromyscus maniculatus bairdi,* and *Peromyscus leucopus* in Vigo County, Indiana. *J. Mamm.*, 47:473-486.

WHITTAKER, J. O. Y R. E., MUMFORD. 1972. Ecological studies on *Reithrodontomys megalotis* in Indiana *J Mamm.*, 53-850-860.

WOLFF, J. O., D. R. DUESER Y K. S. BERRY. 1985. Food habits of sympatric *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus*. *J. Mamm.*, 66:785-793.

ZIMMERMAN, E. G. 1965. A comparison of habitat and food of two species of *Microtus*. *J Mamm.*, 46:605-612.